Bedienungsanleitung

für die

Melitta-
Rechenmaschinen

MEWA-FORTUNA-WERK VEB SUHL



Die Melitta-Rechenmaschine

ein Spitzenerzeugnis der volkseigenen Industrie

genießt durch hervorragende Qualität

WELTRUF!

K-V/20/15-Sh 3583/53 996 Das Freie Wort, Suhl

Bevor Sie mit der Melitta-Rechenmaschine zu rechnen beginnen, ist zu prüfen, ob bei 0-Stellung der Einstellscheiben in sämtlichen Fenstern des Kontrollwerkes Nullen erscheinen. Erscheint an einer Stelle eine andere Zahl, dann ist durch die Öffnung 15 mm links vom Kontrollwerk mittels Bleistift die Justierklinke zu drücken und die Einstellscheibe auf die im Fenster erschienene Zahl zu stellen. Nach dem Loslassen der Klinke wird mittels Löschbügels die Einstellscheibe auf 0 gestellt.

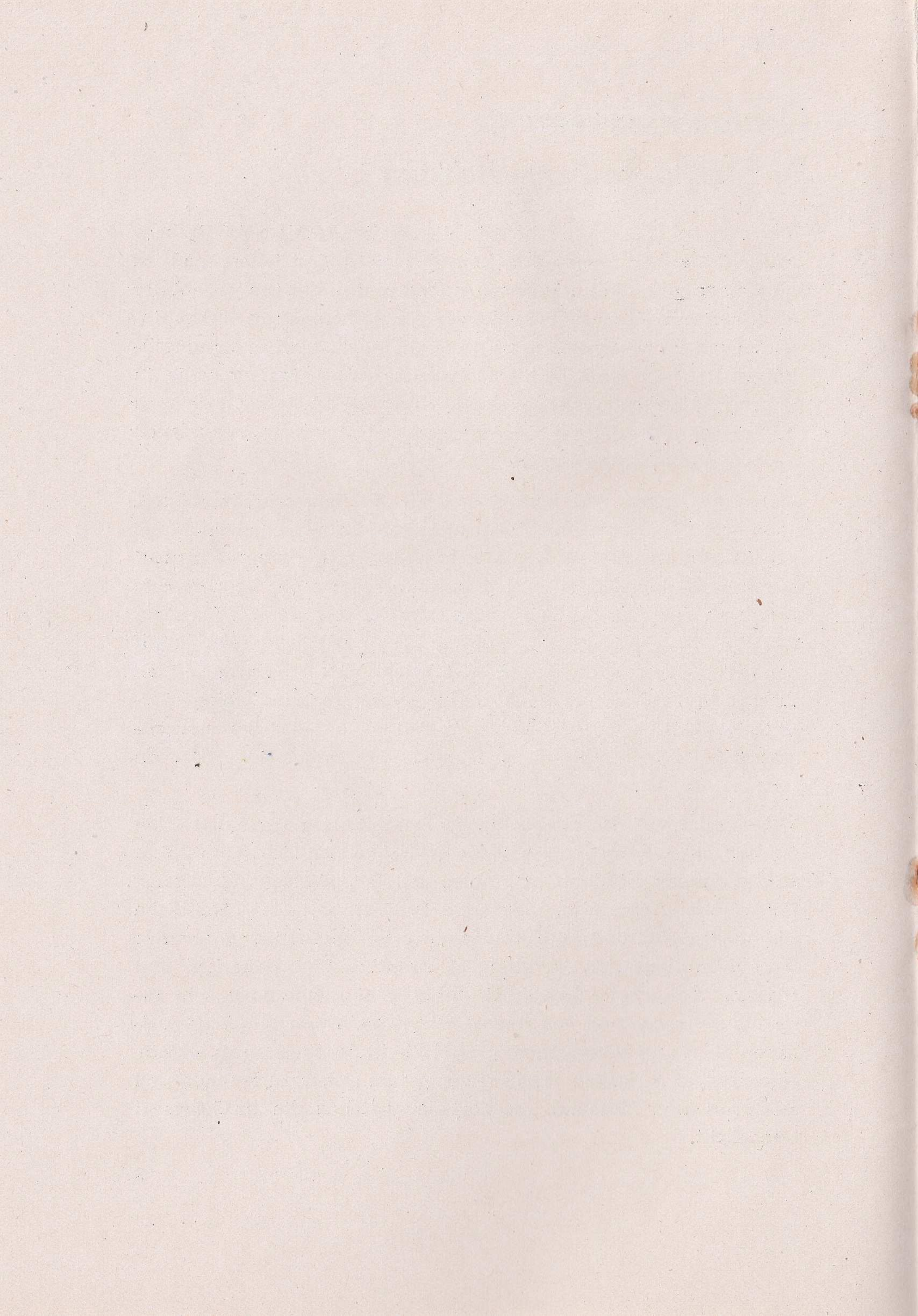
Bei täglichem Gebrauch der Melitta-Rechenmaschine sind die an den Maschinen rot gekennzeichneten Schmierstellen sowie die Lagerstellen der Schaltwerkachsen monatlich einmal mit einem dünnflüssigen Maschinenöl zu ölen. Bei allen Maschinen sind hierbei die Seitenbekleidungen zu entfernen. Bei den elektrisch angetriebenen Maschinen ist noch das Ziffernblech zusätzlich abzuschrauben.

Gebrauchsanweisung für Melitta-Rechenmaschinen

Wer sich auf dem heute schon ziemlich weiten Gebiete der Rechenmaschine etwas umgesehen hat, der wird feststellen, daß es Maschinen gibt, die im äußeren Aufbau und in der Stellenzahl der einzelnen Werke stark voneinander abweichen. Dem Superautomaten mit Tasteneinstellung und allen möglichen Sondereinrichtungen steht die einfache kleine Hebelmaschine gegenüber, die in ihrer verbesserten modernen Ausführung grundsätzlich doch noch der in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts erfundenen Sprossenradmaschine entspricht.

Man mag fragen, wie kommt es, daß die Sprossenradmaschine, nach deren Konstruktionsprinzip auch die Melitta-Rechenmaschinen gebaut sind, in unseren Tagen technischer Entwicklung sich nicht nur noch zu behaupten vermag, sondern sogar einen bedeutenden Anteil an der heutigen Rechenmaschinenerzeugung hat. Die Antwort auf diese Frage ist keineswegs schon mit dem Hinweis auf den geringen Preis gegeben. Ebenso wichtig ist die Tatsache, daß die Sprossenradmaschine sich durch besondere Handlichkeit auszeichnet. Es ist auch tatsächlich so, daß Sie auf der Sprossenradmaschine nahezu alle in der Praxis vorkommenden Aufgaben rechnen können.

Wie Sie das auf der Melitta-Rechenmaschine am vorteilhaftesten machen, das soll Ihnen diese kleine Schrift zeigen, die darum Ihrem aufmerksamen Studium empfohlen sei. Die Darstellung gliedert sich in zwei Abschnitte. Der erste Teil enthält die eigentliche Gebrauchsanweisung und umfaßt auch die Beschreibung der vier Grundrechnungsarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Der zweite Abschnitt enthält eine kleine, aber sehr interessante Sammlung von Rechenbeispielen. Wenn Sie diese Aufgaben üben und beherrschen, so sind Sie in der Lage, auch andere komplizierte Aufgaben rasch, bequem und sicher zu rechnen und somit aus Ihrer Maschine alle Vorteile zu ziehen, die ihr Gebrauch ermöglicht.



1. Gebrauchsanleitung und Beschreibung der vier Grundrechnungsarten

Bei den Handmodellen befindet sich am Boden der Maschine ein Loch mit tiefliegender Schraube. Diese Schraube ist vor Inbetriebnahme bis zum Anschlag zu lösen, wodurch der auf dem Transport gesperrte Zählwerkschlitten frei wird. Die Maschine ist dann zum Gebrauch bereit. Bei den elektrischen Modellen ist dagegen keine besondere Vorbereitung erforderlich, nur wollen Sie etwa beigelegte Vorschriften, die sich namentlich auf den elektrischen Teil beziehen, bitte genau befolgen.

Alle Melitta-Rechenmaschinen sind mit automatischen Sperrungen ausgerüstet, die fehlerhafte Bedienung und Beschädigung verhüten. Wenn die Maschine einmal sperrt, so dürfen Sie niemals Gewalt anwenden, sondern müssen die Ursache feststellen, d. h. prüfen, welcher Bedienungshebel sich etwa nicht in seiner richtigen Lage befindet. Eine angefangene Kurbeldrehung muß in derselben Richtung zu Ende geführt werden. Tritt bei der Melitta-E eine Sperrung während des Rechnens auf, so ist zunächst das Zuleitungskabel aus der Maschine zu nehmen. Sodann führen Sie durch die mitgelieferte Handkurbel eine Linksdrehung aus. Diese Linksdrehung nimmt den Motor mit und verursacht dadurch einen gewissen Widerstand, den Sie aber ruhig überwinden dürfen bis zu dem Moment, wo Sie einen deutlichen Anschlag spüren. Von diesem Punkte ab führen Sie eine flotte Rechtsdrehung aus, wodurch in der Regel die Sperrung behoben ist. Sollte jedoch die Störung damit nicht beseitigt sein, so empfiehlt es sich, den zuständigen Vertreter zu benachrichtigen oder die Maschine an die Fabrik zu schicken. Keinesfalls aber sollten Sie weitere Versuche machen, indem Sie etwa die Löschkurbeln oder sonstige Bedienungsgriffe zu bewegen versuchen, denn dadurch wird die Sperre nicht aufgehoben. Sehr wichtig ist es, daß die Maschine vor Staub geschützt wird, vor allem, wenn Sie außer Gebrauch ist. Deshalb ist eine Wachstuchhaube beigegeben, die immer aufgelegt werden muß, sobald die Maschine nicht benutzt wird!

Stellen Sie die Maschine halbrechts vor sich hin, daß Sie sie auf jeden Fall bequem bedienen können. Das gilt besonders für die Handmaschine, die so aufgestellt werden sollte, daß der rechte Ellenbogen beim Drehen der Kurbel bequem auf dem Tische ruhen und die Kurbel aus dem Handgelenk gedreht werden kann. Es schadet durchaus nichts, wenn die Maschine auf diese Weise etwas schräg zu stehen kommt.

Entfalten Sie nun bitte die Abbildungen am Schlusse des Büchleins und machen Sie sich zunächst mit den äußeren Hauptbestandteilen der Melitta-Rechenmaschine vertraut. Abb. 1 zeigt die Melitta Modell III/16. Abb. 2 die Melitta Modell IV/16 mit Rückübertragungseinrichtung, d. h. mit einer Einrichtung, durch die Sie einen errechneten Wert aus dem Resultatwerk zur Weiterrechnung automatisch in das Einstellwerk zurückbringen können. Ferner besitzt dieses Modell eine Zentral- und Einzellöschung, die eine noch günstigere Einhandbedienung gewährleistet und auf deren Bedienungsvorteile wir noch später zu sprechen kommen. Abb. 3 zeigt die Melitta-E/16 mit elektrischem Antrieb und vollautomatischer Division.

Alle 3 Modelle haben Einstellkontrollwerke und Zehnerübertragung im Umdrehungszählwerk sowie im Resultatwerk. Mit den Hebeln des Einstellwerkes stellen Sie die Zahl ein, die addiert, subtrahiert oder multipliziert werden soll. Diese Zahl erscheint zugleich mit der Einstellung im Kontrollwerk.

Bevor Sie zu rechnen beginnen, achten Sie darauf, daß der Zählwerkschlitten sich in seiner Grundstellung befindet. Das ist der Fall, wenn der rote Streifen auf der linken Seite des Löschbügels auf Stelle 1 des Umdrehungszählwerkes zeigt. Alle Werke müssen auf 0 stehen, der Zählwerksteuerhebel soll auf Plus, also nach rechts weisen.

Die Addition.

Stellen Sie, um zunächst das Zusammenziehen zu üben, mit Hebel 1 des Einstellwerkes eine 5 ein und ziehen Sie den Griff der Handkurbel nach rechts aus der Rast, worauf Sie mit dieser Kurbel eine Rechtsdrehung, also eine Drehung im Sinne des

Uhrzeigers, ausführen. Gleich zu Beginn dieser Rechts- oder Plusdrehung lassen Sie den Kurbelgriff wieder gegen die Maschine zurückfedern, so daß der Federstift der Kurbel mit Beendigung der Drehung von selbst in die Rast springt und die Kurbel festhält. Bei der Melitta-E bringen Sie den eingestellten Wert durch einen kurzen Druck auf die Plus- (+) Taste in das Resultatwerk.

Im Resultatwerk ist nun in Stelle 1 eine 5 erschienen, das Umdrehungszählwerk dagegen zeigt in seiner untersten Stelle eine 1 an. Zählen Sie nun eine 7 hinzu, indem Sie den zuvor auf 5 gestellten Hebel des Einstellwerkes auf 7 verschieben und dann die gleiche Umdrehung mit der Kurbel ausführen. Das Resultatwerk 1 zeigt die Summe 5 + 7 = 12 an, während das Umdrehungszählwerk an der 2 erkennen läßt, daß zwei Posten zusammengezählt sind.

Üben Sie bitte die Addition an weiteren Beispielen und dehnen Sie Ihre Aufgaben auch auf mehrstellige Zahlen aus.

Beispiel

	17
+	215
+	8
+	134
=	374

Nach Beendigung der Aufgabe bringen Sie das Einstellwerk bei allen Modellen durch Anheben des Löschbügels mit dem Daumen der rechten Hand wieder auf 0.

Das Löschen des Resultatwerks und des Umdrehungszählwerks erfolgt bei Modell III/16 und bei Modell-E/16 durch eine Umdrehung der Löschkurbeln. Bei Modell IV/16 dagegen erfolgt das Löschen beider Werke durch zwei Umdrehungen der Löschkurbel in der Mittellage. Soll nur eines der Werke gelöscht werden, so erfolgt die Drehung der Kurbel jeweils in der linken bzw. in der rechten Kurbellage. Hierbei ist zu beachten, daß das Verschieben der Kurbel aus der Mittellage nur durch Drücken der Klinke A erfolgen kann, während die Kurbel aus den Seitenlagen durch einfaches seitliches Drücken wieder in die Mittellage gebracht werden kann.

Aus der Praxis des Rechnens ist Ihnen bekannt, daß beim Zusammenziehen von Dezimalzahlen stets Komma unter Komma stehen muß. Um diesem Erfordernis auf der Maschine Rechnung zu tragen, müssen Sie das umstehend aufgeführte Beispiel 2 folgendermaßen rechnen:

Beispiel

17,35
+ 0,05
+ 28,10
= 45,50

Die erste Zahl 17,35 wird mit den Hebeln 4—1 eingestellt, worauf sogleich das Schiebekomma des Einstellwerkes zwischen Stelle 2 und 3 geschoben wird. Nachdem Sie diese Zahl in das Resultatwerk gebracht haben, setzen Sie hier das Schiebekomma an die gleiche Stelle, also ebenfalls zwischen Stelle 3 und 2. Bei dem nächsten Posten 0,05 haben Sie nur die 5 einzustellen, und zwar mit dem Hebel 1, während die dritte Zahl 28, 10 mit den Hebeln 4—2 eingestellt wird.

Die Subtraktion.

Beispiel

152
+ 1146
— 28
— 169
+ 205
= 1306

Das Abziehen wird in genau derselben Weise ausgeführt, nur müssen Sie statt der Rechtsdrehung mit der Handkurbel eine Linksdrehung ausführen, bzw. bei der Melitta-E die Minustaste drücken. Wir empfehlen Ihnen, auch hier verschiedene Beispiele zu üben, und zwar am besten Addition und Subtraktion durcheinander.

Die Multiplikation.

Nachdem Sie sämtliche Werke wieder gelöscht haben, stellen Sie mit dem Hebel 1 des Einstellwerkes irgendeine Zahl, z. B. 6, ein, ziehen die Kurbel aus der Rast und halten sie während des Drehens durch einen leichten Zug nach rechts so, daß der Stift am Ende einer jeden Drehung nicht einrasten kann. Führen Sie nun auf diese Weise drei Rechtsdrehungen aus. Rechtzeitig vor Beendigung der dritten Umdrehung lassen Sie die Kurbel wieder zurückfedern, so daß der Stift am Schlusse der dritten Umdrehung sicher einfällt. Das Umdrehungszählwerk zeigt eine 3 und deutet damit an, daß die eingestellte Zahl 6 dreimal zusammengezählt worden ist. Sie sehen also, daß das Malnehmen durch wiederholte Addition ausgeführt wird. Das Resultatwerk gibt in seinen beiden untersten Schaulöchern das Ergebnis 18 an.

Wollen Sie nun aber die eingestellte Zahl 6 nicht mit 3 sondern mit 33 multiplizieren, so brauchen Sie keinesfalls 33 Kurbelumdrehungen auszuführen, sondern Sie machen das genau wie beim Rechnen auf dem Papier, indem Sie „eine Stelle weitergehen". Das macht man auf der Maschine, indem man den Zählwerkschlitten durch einen Druck auf die Schlittenaufzugtaste bzw.

beim elektrischen Modell auf die Rechtspfeiltaste in seine nächsthöhere Stellung bringt und nun in dieser nächsthöheren Stellung abermals drei Rechtsdrehungen ausführt. Das Resultatwerk zeigt das Produkt 198 an, während im Umdrehungszählwerk der Faktor 33 erschienen ist. Sie können also nach Beendigung der Aufgabe alle drei Werte aus der Maschine ablesen; nämlich 6 × 33 = 198.

Auf der elektrischen Maschine brauchen Sie keine Kurbelumdrehungen zu machen; das besorgt der Motor. Sie brauchen nur so lange auf die Plustaste zu drücken, bis das Schaltwerk die jeweils erforderliche Zahl von Umdrehungen ausgeführt hat, im obigen Beispiel also in der Einerstelle drei und in der Zehnerstelle des Schlittens ebenfalls drei. Schon nach kurzer Zeit werden Sie die hierzu erforderliche Übung besitzen. Wenn es Ihnen trotzdem lieber ist, so können Sie aber die Zahl der Umdrehungen, die das Rechenwerk machen soll, mit dem Wahlhebel einstellen, der sich rechts oben an der Maschine befindet. In diesem Falle dürfen Sie aber die Plustaste nicht festhalten, denn das Rechenwerk läuft so lange, wie die Taste niedergedrückt wird!

Beispiel
37846 . 345
= 13056870

Selbstverständlich können Sie nun statt einer einstelligen auch eine mehrstellige Zahl einstellen, z. B. 37846 × 345.

Sie können bei dieser Aufgabe von der Grundstellung des Schlittens ausgehen und den Schlitten nach jeder Teilmultiplikation durch die Schlittenaufzugtaste bzw. bei der elektrischen Maschine durch die Rechtspfeiltaste um eine Stelle nach rechts bringen. Gewöhnlich jedoch beginnt man in der höchsten, im vorliegenden Beispiel also in der dritten Stellung des Schlittens, und schaltet dann durch die Rück- bzw. Linkspfeiltaste jedesmal um eine Stelle nach links zurück.

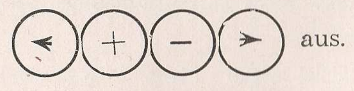
Beispiel
674 . 18
= 12132

Selbstverständlich stellt man stets die größere Zahl ein, weil man auf diese Weise Kurbelumdrehungen spart! Sie stellen im nebenstehenden Beispiel die Zahl 674 ein, führen nun aber die Multiplikation mit 18 nach der sogenannten abgekürzten Methode aus, die dann am Platze ist, wenn die einzelnen Stellen des Multiplikators größer sind als 5.

Sie multiplizieren nun nicht mit 18, sondern zunächst mit 20, bringen also den Zählwerkschlitten aus der Grundstellung in die

Zehnerstellung, so daß der Pfeil auf dem Löschbügel über dem zweiten Schauloch des Umdrehungszählwerkes steht. In dieser Schlittenstellung machen Sie zwei Rechtsdrehungen und bringen dann den Schlitten in die Grundstellungen zurück, in der Sie zwei Linksdrehungen ausführen. Sie haben somit die Zahl 18 durch 20—2 gebildet und dabei, wie Sie leicht nachrechnen können, fünf Kurbelumdrehungen gespart! Dieses Verfahren der abgekürzten Multiplikation ist von außerordentlicher Wichtigkeit und ich empfehle Ihnen darum, es an weiteren Beispielen zu üben, doch möchte ich Ihnen zunächst eine noch bequemere Ausführungsart zeigen.

Beispiel
5674 . 876
= 4970424

Um die vorherige Umrechnung im Kopfe zu ersparen, die ja in diesem Beispiel darin bestehen würde, daß Sie die Ergänzung von 876 auf 1000 bilden, gehen Sie von der Grundstellung des Schlittens aus. Sie stellen also die Zahl 5674 ein, achten darauf, daß der Zählwerksteuerhebel auf plus, also nach rechts steht und machen eine Minusdrehung. Am Umdrehungszählwerk sind dabei sämtliche Stellen auf 9 gegangen. Sie haben nun nichts weiter zu tun, als aus diesen Neunen durch entsprechende weitere Linksdrehung und Schlittenschaltungen den verlangten Multiplikator 876 zu entwickeln. Sie führen also in der Grundstellung des Schlittens noch drei weitere Linksdrehungen aus, in der Zehnerstellung zwei und in der Hundertstellung eine. Um die darüber verbleibenden Neunen zu beseitigen, schalten Sie den Schlitten zum Schluß noch in Stellung 4 und machen eine Rechtsdrehung. Auf der elektrischen Maschine führen Sie diese Operation durch eine entsprechende Betätigung der bequem nebeneinanderliegenden vier Tasten  aus.

Beispiel
14823 . 888
= 13162824
9013 . 899
= 8102687
15882.193
= 3065226

Bitte üben Sie die abgekürzte Multiplikation an folgenden Beispielen, und zwar rechnen Sie am besten jede Aufgabe mehrmals hintereinander: Zu letzterem Beispiel ist noch eine interessante Ergänzung zu machen: Selbstverständlich wird die 3 des Multiplikators 193 zunächst durch eine normale Multiplikation, d. h. durch drei Rechts- oder Plusdrehungen eingekurbelt. Erst in der zweiten Schlittenstellung, in der eine 9 gebildet werden soll, beginnt

die abgekürzte Multiplikation, indem Sie in dieser Stellung eine Minusdrehung ausführen. Die 1 in der dritten Schlittenstellung wird durch zwei Plusdrehungen erreicht.

Zum Schluß unserer Ausführungen über die Multiplikation geben wir Ihnen noch ein Beispiel mit Dezimalzahlen. Die Regel, nach der hierbei die Kommasetzung vorgenommen wird, ist außerordentlich einfach. Sie brauchen nämlich nur zu beachten, daß durch das Schiebekomma vom Ergebnis soviel Stellen abgetrennt werden, wie die beiden Faktoren zusammen nach dem Komma haben. Um Ihnen ein Beispiel zu geben, sei die Ausführung an folgender Aufgabe erläutert:

Beispiel
|2| + |3| =
26,98 . 98,324 =
|5|
2652,78152

Die beiden Faktoren haben zwei und drei Stellen rechts vom Komma, infolgedessen muß das Produkt 2+3=5 Stellen aufweisen. Dabei ist noch zu beachten, daß hier eigentlich nicht von Kommastellen, sondern richtiger von Schaulöchern rechts vom Komma gesprochen werden müßte, was Ihnen im Verlauf unserer späteren Ausführungen namentlich bei der Divison noch deutlich werden wird. Bei der eben beschriebenen abgekürzten Multiplikation haben Sie die Aufgabe 674 : 18 in der Weise gerechnet, daß Sie zunächst das Produkt 674 : 20 gebildet haben. Von diesem Produkt haben Sie das Produkt 674 : 2 abgezogen, und zwar dadurch, daß Sie dieses letztere Produkt durch Minusdrehungen gebildet haben! Hier sehen Sie bereits eine sehr interessante Möglichkeit des Maschinenrechnens: Die Maschine kann, was im Kopf und auch auf dem Papier nicht ohne weiteres möglich ist, ein Produkt während der Multiplikation zu einer im Resultatwerk stehenden Zahl hinzuzählen oder von ihr abziehen.

Die Division.

Beispiel
144:12 = 12

Nachdem Sie sich nun davon überzeugt haben, daß alle Werke auf 0 stehen, schieben Sie zunächst den Schlitten mit der linken Hand ganz nach rechts und legen unmittelbar darauf den Zählwerksteuerhebel auf Minus. Die Zahl, die geteilt werden soll, in obigem Beispiel also 144, stellen Sie in den höchsten Stellen des Resultatwerkes mittels der neben den Ziffernrollen angeordneten Rändelscheiben ein und setzen rechts neben diese Zahl sogleich das Schiebekomma, also 144,00 ......

Über den beiden höchsten Stellen dieser Zahl stellen Sie im Einstellwerk die Zahl ein, durch die geteilt werden soll, also 12. Die auf dem Löschbügel eingeprägten Zahlen zeigen Ihnen, welche Einstellhebel dafür in Betracht kommen. Auch hier setzen Sie sogleich das Komma rechts neben die 12. Die Maschine hat nun zu zählen, wie oft sich die Zahl 12 von der Zahl 144 abziehen läßt. Das Ergebnis, das man bei der Division Quotient nennt, wird im Umdrehungszählwerk erscheinen, aus welchem Grunde man dieses Werk auch als Quotientenwerk bezeichnet. Vor Beginn der Rechnung wird nun auch im Quotientenwerk das Schiebekomma gesetzt, und zwar nach der einfachen Regel: Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Resultatwerk abzüglich Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Einstellwerk = Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Quotientenwerk. Bei den Melitta-Modellen mit 10×8×16 Stellen macht der Unterschied der Kommastellen im obigen Beispiel im Resultatwerk 16 — 3 = 13 minus 7 Stellen im Einstellwerk = 6 Stellen im Umdrehungszählwerk aus. Das Komma muß im Umdrehungszählwerk also zwischen Stelle 6 und 7 gerückt werden. Um im übrigen die richtige Einstellung des Teilers zu erleichtern, ist unser Werk neuerdings dazu übergegangen, den bei den einzelnen Modellen für den Teiler in Betracht kommenden höchsten Einstellschlitz durch blauen Anstrich zu kennzeichnen.

Die eigentliche Division beginnt bei den Handmodellen nun in der Weise, daß Sie mit der Handkurbel so lange Links- oder Minusdrehungen ausführen, bis die Glocke ertönt und anzeigt, daß einmal zuviel gedreht wurde. Dieser absichtlich herbeigeführte Fehler wird durch eine Rechtsdrehung der Handkurbel sogleich wieder ausgeglichen. Darauf wird der Schlitten um eine Stelle nach links geschaltet. Hier werden wieder Linksdrehungen ausgeführt, bis die Glocke abermals ertönt usw.

Ganz automatisch wird die Division auf dem Modell E 1/16 ausgeführt, bei dem es nach der oben beschriebenen Einstellung und Kommasetzung nur eines Niederdrückens der durch den (:) gekennzeichneten Divisionstaste bedarf. Die Division kann jederzeit unterbrochen werden, wenn Sie den Hebel hinter der Di-

visionstaste nach links drücken. Wird die Divisionstaste nicht ausgerastet, so dividiert die Maschine bis auf alle 8 Stellen des Umdrehungszählwerkes aus und bleibt dann von selbst stehen. Eine zweite Methode der Division, die von vielen vorgezogen wird, besteht darin, daß Sie nur den Teiler im Einstellwerk einstellen und den Dividenden im Resultatwerk bilden. In dem oben erwähnten Beispiel würden Sie also die Zahl 12 mit den Hebeln 1 und 2 des Einstellwerkes einstellen, den Schlitten ganz nach rechts bringen, den Zählwerksteuerhebel in diesem Falle aber auf Plus stellen. Nun versuchen Sie durch eine entsprechende Multiplikation und Schlittenschaltung den Dividendus 144 in das Resultatwerk einzukurbeln. Sie machen also in der höchsten Stelle des Schlittens eine Umdrehung und in der nächstniederen Stelle zwei.

Dieses Verfahren, das Sie nach kurzer Übung beherrschen werden, hat den doppelten Vorteil, daß Sie erstens nur einen Wert einzustellen brauchen und zweitens nach Beendigung der Aufgabe sämtliche Werte aus der Maschine ablesen können, während bei der normalen, zuerst beschriebenen Division der Dividend ganz oder bis auf den verbleibenden Rest verschwindet.

Welcher Methode der Vorzug zu geben ist, ist schwer zu sagen. Es entscheidet hierbei offenbar sowohl die persönliche Veranlagung als auch die Frage, ob Divisionsaufgaben häufig oder seltener gerechnet werden. Im letzteren Falle wird die zuerst beschriebene normale Division vorzuziehen sein. Bei der Melitta-E ist diese Frage gegenstandslos, weil die Maschine ja automatisch dividiert.

Wir empfehlen Ihnen, die Division an zahlreichen anderen Beispielen zu üben und dabei die Schiebekommas stets vor Beginn der Rechnung nach der gegebenen Regel einzustellen.

32,1342:19,187 = 1,674902
5345,73:351 = 1523

Radizieren oder Ausziehen der Quadratwurzel.

Bekanntlich werden zu Beginn der Wurzelrechnung zunächst vom Komma aus nach links oder rechts je zwei Stellen abgetrennt. Da die Zahl, aus der die Wurzel gezogen werden soll, in unserem Beispiel 32, drei Gruppen hat, so muß die Wurzel dreistellig sein.

Beispiel
6 . 76 . 25,00

Die günstigste, für die Melitta-Rechenmaschine geschaffene Methode zum Ziehen von Quadratwurzeln, ist das von Prof. Töpler ersonnene Verfahren. Es beruht auf der eigenartigen Tatsache, daß man beim fortlaufenden Addieren ungerader Zahlen (1+3+5) immer eine Quadratzahl erhält. So muß man auch umgekehrt beim Abziehen der ungeraden Zahlen wieder zur Wurzel kommen. Die Ausführung ist, um ein einfaches Beispiel zu wählen, folgendermaßen:

Beispiel

$\sqrt{31 \cdot 45{,}00}$

Zunächst stellen Sie den Radikanden 3145 ganz links im Resultatwerk ein. Die Wurzel, die im Quotientwerk erscheint, muß zweistellig sein, weil der Radikand, wie in der obigen Aufgabe bereits durch den Punkt hervorgehoben, zwei Gruppen hat. Infolgedessen setzen Sie im Quotientenwerk das Schiebekomma zwischen Stelle 6 und 7. Der Schlitten muß ganz rechts stehen und der Zählwerksteuerhebel auf Minus.

Nunmehr stellen Sie mit Hebel 8, also über der 1 der höchsten Gruppe, die erste ungerade Zahl 1 ein und machen eine Minusdrehung. Darauf erhöhen Sie auf 3, machen abermals eine Minusdrehung, dann auf 5, auf 7 und 9. Weil bis jetzt das Klingelzeichen noch nicht ertönte, so müssen Sie weiter erhöhen auf 11. Diese Zahl wird mit Hebel 8 und 9 eingestellt. Eine darauffolgende Drehung bringt das Klingelzeichen zum Ertönen und wird deshalb durch eine Plusdrehung sofort wieder rückgängig gemacht. Da 11 zuviel war, so wird diese Zahl um 1, also auf 10 vermindert, d. h., der Hebel 8 wird auf 0 zurückgelegt. Nunmehr wird der Hebel 7, also der nächstniedere, auf die erste ungerade Zahl 1 gestellt und der Schlitten um eine Stelle weitergeschaltet. In dieser Stellung werden wieder nacheinander die ungeraden Zahlen abgezogen. Da auch hier wieder bei 9 das Klingelzeichen noch nicht ertönt, so muß auf 11 weiter erhöht werden. Diese 11 wird also mit den Hebeln 7 und 8 eingestellt. Der Hebel 9 steht noch auf 1 und bleibt auch in dieser Stellung.

Die nächste ungerade Zahl ist 13. Bei der Subtraktion dieser Zahl ertönt das Klingelzeichen, weshalb diese Subtraktion durch eine Plusdrehung wieder rückgängig gemacht und die 13 auf 12 vermindert wird.

Jetzt wird der Schlitten abermals um eine Stelle weitergeschaltet und der Hebel 6 auf die erste ungerade Zahl 1 gestellt. Die Subtraktion läßt sofort das Klingelzeichen ertönen, weshalb die Drehung rückgängig gemacht und der Hebel 6 auf 0 zurückgeschaltet wird; dann wird der Schlitten um eine Stelle weitergerückt und nun mit Hebel 5 eine 1 eingestellt. Jetzt folgen wieder Subtraktionen, die bis zum Abzuge von 15 möglich sind. Bei der Subtraktion der nächsten ungeraden Zahl 17 ertönt das Klingelzeichen, weshalb 17 auf 16 vermindert, der Schlitten eine Stelle weitergebracht und mit Hebel 4 eine 1 eingestellt wird. Die darauffolgende Subtraktion setzt aber sogleich die Klingel in Tätigkeit, so daß die Aufgabe nun nicht mehr weitergerechnet werden kann. Im Quotientenwerk ist die Wurzel 56,08 erschienen. Die Probe durch Multiplikation dieser Zahl mit sich selbst ergibt die Ausgangszahl 3145, jedoch nicht ganz genau, sondern 3144,9664. Diese geringe Abweichung erklärt sich daraus, daß die Wurzel nicht genau genug ist, d. h., auf nicht genügend Stellen errechnet war. Für die weitaus meisten Fälle der Praxis aber dürfte die erreichte Genauigkeit vollkommen ausreichen.

2. Rechenaufgaben aus der Praxis

Die in der Praxis vorkommenden Aufgaben sind so zahlreich und mannigfaltig, daß es unmöglich erscheint, in dieser Zusammenstellung eine solche Auswahl zu treffen, daß man sie als Nachschlagebuch benutzen kann. Um aber dennoch diesen Zweck so weit wie möglich zu erreichen, wurden die Formeln, die den nachstehend behandelten Aufgaben zugrunde liegen, seitlich herausgeschrieben. Namentlich Anfängern im Maschinenrechnen sei empfohlen, das Buch bei gleichzeitigem Mitrechnen auf der Maschine ganz durchzuarbeiten. Die hierauf verwendete Zeit wird sich bestimmt bezahlt machen.

Beispiel
14 . 6,15 + 60 . 6,35 usw.

14 Stämme je 6,15 Meter lang
60 Stämme je 6,35 Meter lang
20 Stämme je 7,20 Meter lang
4 Stämme je 7,35 Meter lang

98 Stämme = 640,50.

Die einzelnen Meterbeträge werden im Einstellwerk mit den Hebeln 1—3 eingestellt, während die Zahl der Stämme in das Umdrehungszählwerk eingekurbelt wird. Es werden also nacheinander die Multiplikationen

14 × 6,15
60 × 6,35

usw. ausgeführt. Die beiden Werke im Schlitten werden aber zwischendurch nicht gelöscht. Auf diese Weise zählen sich im Resultatwerk die Produkte und im Umdrehungszählwerk die Multiplikatoren als Anzahl der Stämme zusammen.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel für die oben gegebene Formel ist folgendes:

Beispiel
(43 . 1,34) + (37 . 1,27) + (68 . 1,15) + 79 . 0,94)

4 Arbeiter arbeiten zu verschiedenen, in Klammern angegebenen Tariflöhnen, und zwar Arbeiter A 43 Stunden (1,34), Arbeiter B 37 Stunden (1,27), Arbeiter C 68 Stunden (1,15), Arbeiter D 79 Stunden (0,94). Wie hoch ist die Gesamtlohnsumme?

Aufgaben dieser Art kommen sehr häufig, meist allerdings in Verbindung mit noch anderen Rechenarten, vor. Das Interessanteste daran ist, daß die Rechenmaschine imstande ist, Produkte zugleich zu bilden und zusammenzuzählen bzw. voneinander abzuziehen.

Für letzteren Fall sei ebenfalls ein Beispiel gegeben:

Beispiel
$96473 - 31 \cdot 48 = 94985$

Den Betrag 96473, von dem das Produkt 31×48 abgezogen werden soll, können Sie mittels der Rändelscheiben direkt im Resultatwerk einstellen. Darüber stellen Sie im Einstellwerk, und zwar in den beiden niedrigsten Stellen, den Faktor 48 ein und kurbeln durch Minus, d. h. Linksdrehungen, den zweiten Faktor 31 in das Umdrehungszählwerk ein. Hierbei dürfen Sie aber nicht vergessen, zuvor den Zählwerksteuerhebel auf Minus zu schalten. Das Beispiel läßt sich natürlich noch beliebig erweitern, also etwa:

$$96473 - (31 \times 48) - (24 \times 189) = (212 \times 398) = 6073$$

$$(9{,}7 + 7{,}5 + 6{,}4) \times 2{,}5 + (8{,}7 \times 3{,}4) + (6{,}5 \times 2{,}3) + (9{,}4 \times 1{,}2) - (13{,}8 \times 2{,}4) = 81{,}69.$$

Hierzu ist zu bemerken, daß die in der Klammer stehende Summe 9,7 + 7,5 + 6,4 zunächst durch normale Addition errechnet wird. Diese Summe 23,6, die im Resultatwerk erschienen ist, wird dann im Einstellwerk darüber eingestellt und durch eine Linksdrehung, die zugleich zur Kontrolle der richtigen Einstellung dient, aus dem Resultatwerk entfernt. Nachdem nun noch das Umdrehungszählwerk gelöscht ist, wird die Aufgabe in bereits beschriebener Weise weitergerechnet, wobei noch darauf geachtet werden muß, daß das letzte Produkt durch Minusmultiplikation errechnet wird. Vor dieser letzten Multiplikation muß der Zählwerksteuerhebel auf Minus gelegt werden! Im Resultatwerk müssen naturgemäß 2 Kommastellen abgeteilt werden, weil ja die Summe der Kommastellen der beiden Faktoren jedesmal 2 ausmacht!

Bei Modell IV/16 mit Rückübertragung wird das Einstellwerk gelöscht, der Rückübertragungsvorbereitungshebel nach links gedrückt und durch 2 Umdrehungen der Löschkurbel in Mittenstellung der Wert in das Einstellwerk übertragen. Nach beendigter Rückübertragung steht das gesamte Resultatwerk sowie das Umdrehungszählwerk auf 0.

$$\frac{964 - (31 \times 48) - (24 \times 189) - (212 \times 398)}{25,48} = 238,34379$$

In diesem Falle wird die oben zum Teil bereits beschriebene Rechnung so ausgeführt, daß im Anschluß an die Rechnung über dem Bruchstrich sogleich, d. h. ohne Neueinstellung dieses Teilergebnisses, dividiert werden kann. Bei der Einstellung bzw. Wahl der Schlitten- und Kommastellung ist ausschlaggebend, daß die einzelnen Faktoren 48, 189 und 398 ordnungsgemäß über der Zahl 96 473 eingestellt werden und daß für das Einkurbeln der anderen Faktoren 31, 24 und 212 genügend Schlittenstellungen vorhanden sind. Die Zahl 96473 wird zweckmäßig in die höchsten Stellen des Resultatwerkes gebracht, der Schlitten darf jedoch nicht in Stellung 8, sondern mindestens in Stellung 6 stehen, weil sonst die Multiplikation von 2- und 3-stelligen Faktoren (31, 24, 212) nicht mehr durchgeführt werden könnte. Erleichtert wird die Einstellung durch die Schiebekommas, die Sie gleich zu Beginn der Rechnung in allen Werken setzen. Im Resultatwerk steht es zwischen Stelle 11 und 12. Aus den Ziffern, die auf dem Löschbügel eingeprägt sind, ist zu ersehen, daß die entsprechende Stellung des Schiebekommas im Einstellwerk zwischen Stellung 6 und 7 ist. Auch hier findet für die richtige Stellung des Schiebekommas im Umdrehungszählwerk die schon mehrfach erwähnte Kommaregel Anwendung: Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Resultatwerk (11) abzüglich Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Einstellwerk (16) = Zahl der Schaulöcher rechts vom Komma im Umdrehungszählwerk (5). Sie müssen also in diesem Falle das Komma im Umdrehungszählwerk zwischen Stelle 5 und 6 setzen und können nunmehr die Aufgabe über dem Bruchstrich in bereits bekannter Weise ausrechnen, Sie erhalten somit als Zwischenresultat die Zahl 6073, die Sie im Resultatwerk stehen lassen, während Sie Einstell- und Umdrehungszählwerk löschen, den Zählwerksteuerhebel aber gleich wieder auf Minus stellen. Nunmehr bringen Sie den Schlitten mit der Hand wieder in seine äußerste Rechtslage, stellen über der Zahl 6073, also mit den Hebeln 5 bis 8 den Teiler 25,48 ein. Das Komma im Um-

drehungszählwerk steht noch zwischen 6 und 7 bereits an der richtigen Stelle, so daß Sie nunmehr dividieren können. Das Ergebnis lautet: 238,34379.

In diesem Beispiel wurde wiederum die Kommaregel angewandt, auf deren Beherrschung nicht genug hingewiesen werden kann. Sie können sich die Kommaregel am einfachsten und ein für allemal in der Weise merken, daß Sie sich vergegenwärtigen, daß im Resultatwerk immer so viel Schaulöcher rechts vom Komma sein müssen wie im Einstell- und Umdrehungszählwerk zusammen, im vorliegenden Falle also $6 + 5 = 11$.

Beispiel
475 . 20
475 . 17
475 . 24 usw.

Hier haben Sie eine weitere interessante Möglichkeit des Maschinenrechnens. Wenn Sie beispielsweise die Zahl 475 nacheinander mit 17, 20, 24, usw. multiplizieren sollen, so werden Sie die eingekurbelten Faktoren 17, 20, 24 usw. nicht etwa jedesmal wieder auslöschen und neu einkurbeln, sondern den einen Faktor in den nächsten verwandeln, wobei Sie sehr viele Kurbelumdrehungen sparen! Im Einstellwerk stellen Sie die Zahl 475 rechts ein.

1. Aufgabe:
   Schlitten in Stellung 2 mit 2 Umdrehungen.
2. Aufgabe:
   Schlitten in Stellung 1, drei Kurbelumdrehungen links.
3. Aufgabe:
   7 Umdrehungen rechts.

Die Aufgabe 47^3 bedeutet bekanntlich so viel wie $47 \times 47 \times 47$. Sie haben hier also einen Sonderfall der fortgesetzten Multiplikation. Wir zeigen Ihnen jetzt, wie Sie die oben gestellte 3. Potenz ohne Rückübertragungseinrichtung sehr schön rechnen können. Multiplizieren Sie zunächst in den beiden untersten Schlittenstellungen in der gewöhnlichen Weise die Zahl 47 mit sich selbst, so daß Sie das Zwischenergebnis 47×47 gleich 2209 in den 4 untersten Stellen des Resultatwerkes erhalten. Um das Gesamtprodukt zu bekommen, haben Sie nichts weiter zu tun, als den Schlitten in Stellung 4 zu bringen und durch entspre-

chende Kurbelumdrehungen dafür zu sorgen, daß das Teilprodukt 2209 im Umdrehungszählwerk erscheint. Sie dürfen aber den dort bereits stehenden Faktor 47 nicht vorher auslöschen! Das Gesamtergebnis lautet 103 823.

Indem Sie die im Umdrehungszählwerk stehende Zahl 47 in 2209 verwandeln, tun Sie nichts anderes, als daß Sie zu dem im Resultatwerk errechneten Teilprodukt 2209 = 47 × 47, das somit ja schon einmal in der Maschine steht, noch 46 × 47 × 47 hinzurechnen. Sie müssen dabei bedenken, daß, indem Sie die 47 in 2209 verwandeln, Sie die eingestellte 47 ja nicht mit 2209, sondern nur mit 2209 — 47 multiplizieren! 2209 — 47 ist aber = 2162, und 2162 ist wiederum soviel wie 46 × 47.

Noch klarer wird Ihnen das Prinzip an einem noch einfacheren Beispiel werden. Probieren Sie es bitte mit 4^3 und 5^3!

Nun kommt aber, und das macht die praktische Anwendung dieser Verwandlung besonders wertvoll und interessant, dieses Prinzip keineswegs bloß beim Potenzieren, also beim wiederholten Multiplizieren gleicher Faktoren in Betracht, sondern überhaupt bei der wiederholten Multiplikation. Auch hierfür möchten wir Ihnen ein Beispiel zeigen.

Rechnen Sie bitte diese Aufgabe folgendermaßen:

Beispiel
85 . 75 . 23

Schlitten in Grundstellung. Links einstellen mit Hebel 9 und 8 85, ganz rechts 75 und 23 einkurbeln. Sie erhalten im Resultatwerk 23 × 85 = 1955 und rechts im Resultatwerk 23 × 75 = 1725. Löschen Sie nun rechts im Einstellwerk die 75 mit dem Daumen der rechten Hand aus und verwandeln Sie die im Umdrehungszählwerk stehende 23 in 1725, so erhalten Sie links im Resultatwerk das Ergebnis 146 625!

Sie haben, wenn Sie die zuletzt beschriebene Verwandlung im Umdrehungszählwerk machen, die jetzt allein noch eingestellte Zahl 85 multipliziert mit 1725 — 23. Die Zahl 1725 aber ist das Ergebnis von 23×75! Sie haben also, mit anderen Worten, zu dem links im Resultatwerk bereits errechneten Teilprodukt 23 : 85, das somit bereits einmal in der Maschine steht, noch das Produkt 75 × 23 — 1 × 23, also 74 × 23 hinzugefügt. Diese Formel kommt bei Dreisatzrechnungen vor, z. B. in der Aufgabe:

Beispiel
$\frac{45 . 38}{217}$ = 7,880184

217 Stück kosten DM 45.—; wieviel kosten 38 Stück?

Weil im Anschluß an die Multiplikation dividiert werden soll, so rechnen Sie das Produkt 45 × 38 gleich in den beiden höchsten Schlittenstellungen aus. Sie stellen also 45 mit Hebel 7 und 8 ein, setzen das Komma zwischen 6 und 7, bringen den Schlitten in Stellung 8 und machen vier Plus- und in Stellung 7 zwei Minusdrehungen, setzen auch dort das Komma zwischen 6 und 7. Sie bekommen somit das Komma im Resultatwerk 6 + 6 + 12 Stellen. zwischen 12 und 13. Dann bringen Sie den Schlitten wieder in Stellung 8, löschen das Umdrehungszählwerk, stellen über dem Produkt 1710 den Divisor 217 ein, und zwar in Stelle 7, 8 und 9, d. h. immer die höchste Stelle des Divisors über der höchsten Stelle des Dividenden und führen die Division wie vorher beschrieben aus.

Die ins Umdrehungszählwerk einzukurbelnde Zahl, im Beispiel 21 2209, wäre noch notfalls im Kopf zu behalten. Handelt es sich jedoch um die Potenz einer 3- und mehrstelligen Zahl, wären Sie gezwungen, das Zwischenergebnis vor dem Weiterrechnen zu notieren. Dies würde zu Fehlern Anlaß geben, abgesehen von der Zeit, die dafür verbraucht wird.

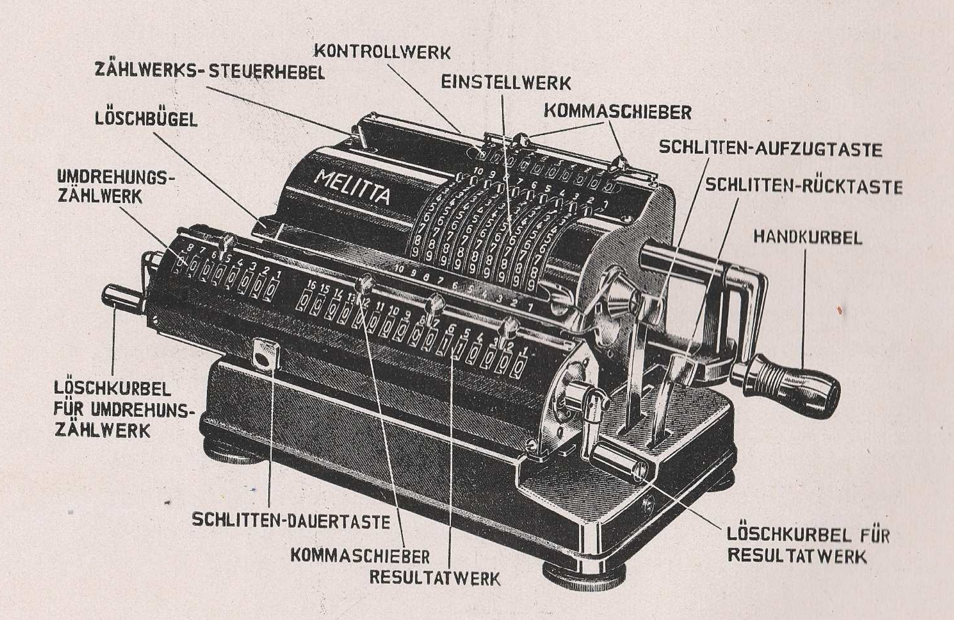
Mit Modell IV/16 multiplizieren Sie 47 : 47, löschen das Einstellwerk. Dann rechnen Sie in bekannter Weise weiter. Zu beachten ist, daß beim Rückübertragen der Schlitten wieder in Stellung 1 steht, da sonst nicht der gesamte Wert nach oben kommt.

Vorstehende Erklärungen und Rechenbeispiele dürften Ihnen einen allgemeinen guten Überblick gegeben haben.

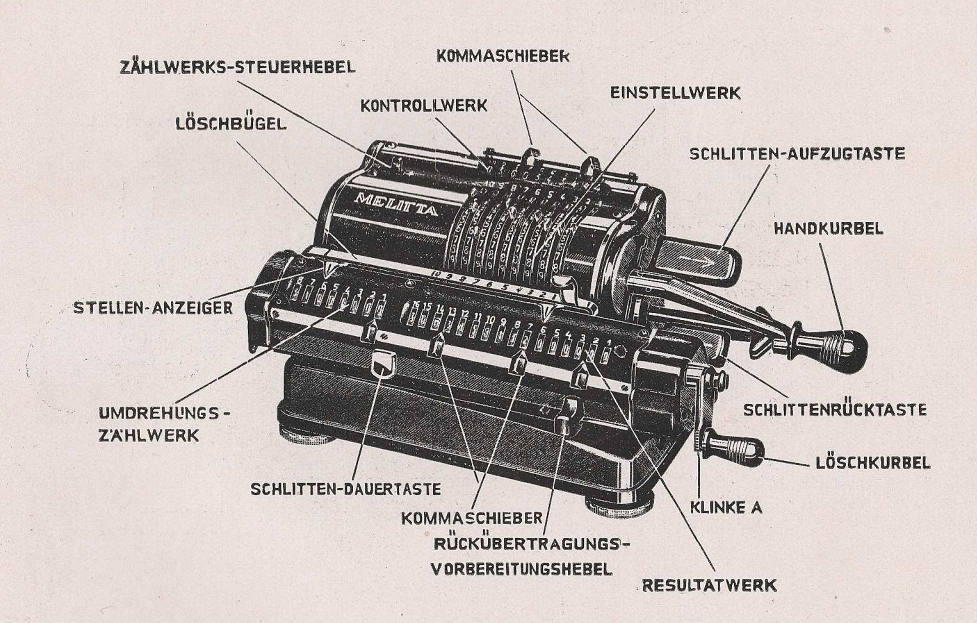
Durch die Fülle der Möglichkeiten jedoch, die das Maschinenrechnen bietet, kann allerdings diese kleine Anleitung nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Wir bitten deshalb, sich bei allen Spezialfällen vertrauensvoll an uns zu wenden, damit wir mit der erwünschten Aufklärung aller Fragen jederzeit beratend zur Verfügung stehen können.

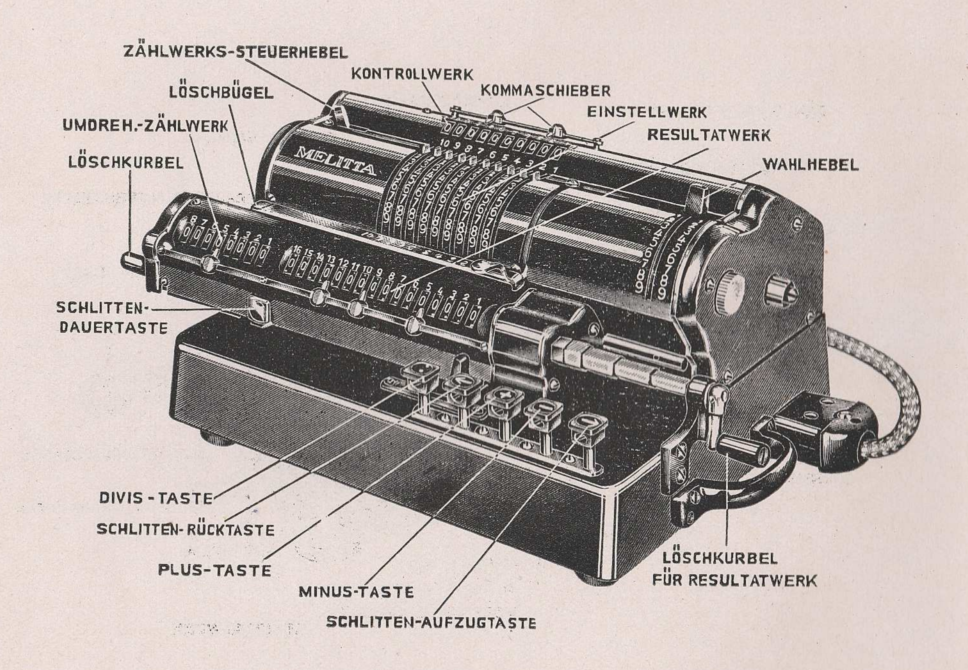
Modell III/16



Modell IV/16


ZÄHLWERKS-STEUERHEBEL
KOMMASCHIEBER
KONTROLLWERK
EINSTELLWERK
LÖSCHBÜGEL
SCHLITTEN-AUFZUGTASTE
MELITTA
HANDKURBEL
STELLEN-ANZEIGER
UMDREHUNGS-ZÄHLWERK
SCHLITTENRÜCKTASTE
LÖSCHKURBEL
SCHLITTEN-DAUERTASTE
KLINKE A
KOMMASCHIEBER
RÜCKÜBERTRAGUNGS-VORBEREITUNGSHEBEL
RESULTATWERK

Modell E I/16



ZÄHLWERKS-STEUERHEBEL
KONTROLLWERK
LÖSCHBÜGEL
KOMMASCHIEBER
EINSTELLWERK
UMDREH.-ZÄHLWERK
RESULTATWERK
LÖSCHKURBEL
WAHLHEBEL
MELITTA
SCHLITTEN-DAUERTASTE
DIVIS-TASTE
SCHLITTEN-RÜCKTASTE
PLUS-TASTE
MINUS-TASTE
SCHLITTEN-AUFZUGTASTE
LÖSCHKURBEL FÜR RESULTATWERK



